第16卷 第1期　　古脊椎动物与古人类　　Vol. XVI, No. 1
1978年1月　　VERTEBRATA PALASIATICA　　Jan., 1978

披毛犀和猛犸象的地理分布、古生态与有关的古气候问题

周 本 雄
（中国科学院考古研究所）

披毛犀（*Coelodonta antiquitatis* Blumenbach）和猛犸象（*Mammuthus primigenius* Blumenbach），在更新世时曾广泛分布在北半球极为辽阔的地带。它们是在更新世冰期气候影响下，逐步发展起来的类型，是冰期气候的标帜。

更新世晚期，披毛犀与猛犸象，在北半球的分布范围，曾明显向南扩展，尤其是披毛犀在中国的西南部与东部，都曾突出地向南伸展到北纬33°左右。这是在第四纪气候多次波动的影响下，冰川一次又一次的扩张，海洋面逐渐降低，气候带南移，北极动物与北方动物向南迁移的具体反映。

解放后，尤其是无产阶级文化大革命以来，我国古动物学的研究有了很大的发展，全国各地有许多重要发现。华东地区披毛犀与西北地区猛犸象的发现，对化石标本的同位素年代测定，使我们对这类古动物的空间与时间分布状况都有进一步的了解。因此，我们认为有必要对已知材料作些整理，从古动物学的角度提出有关古气候的一些问题，并就我国一些特殊的问题，如披毛犀的系统分类问题作一些讨论。

一、披毛犀、猛犸象的时代和分类

1. 时　代

更新世晚期，分布在北半球的披毛犀与猛犸象，生活在距今12,000—40,000年之间。大致相当于从中国大理冰期晚期，欧洲阿尔卑斯山地区武木冰期，北美洲大陆中部威斯康星冰期晚期，到冰后期之前的阶段。下列数据为近年来国内外所测的这两种动物的碳14年代。

山西朔县峙峪遗址发现有披毛犀化石，同地点骨化石（ZK-109-0）的碳14年代为28,135±1,330 BP.；河南安阳小南海披毛犀化石（ZK-170-0）的年代为12,710 ± 215 BP.；黑龙江牡丹江市猛犸象牙（ZK-118-0）的时代为20,900±1,000 BP.（中国科学院考古研究所实验室，按C14半衰期5,570年计算）。日本北海道南端，襟裳岬猛犸象的碳14年代为 $32{,}000\ ^{+4{,}700}_{-3{,}100}$ BP.（湊正雄，1967）[49]。西伯利亚北部猛犸象的碳14年代：格达半岛的标本（T-298）为33,500 ± 1,000 BP.；太梅尔半岛的标本（T-297）为11,450 ± 250 BP.；勒拿河三角洲的标本（T-171）为33,000 BP.；桑加一朱贾克的标本（T-170）为39,000 BP.；别列佐夫卡的标本（T-299）为39,000 BP.（海因茨 Heintz，1965）。欧洲，英格兰南部含披毛犀和猛犸象化石的沉积物的年代为29,000 BP.和32,000 BP.。瑞士，沃州（Vaud）猛

犸象标本(LY-751)的年代为 34,600 $^{+2,700}_{-1,800}$ BP.(马林等 Jevin, G Marien and Ch Pachiaudi, 1975)。瑞典西南部几个地点的猛犸象的年代为:(LU-769)13,090±120 BP (LU-887: E) 19,150 ± 300 BP.;(LU-879) 36,000 $^{+1,550}_{-1,300}$ BP.(哈康森 Sören Hakansson, 1976)。北美洲更新世晚期真猛犸象绝灭的年代为距今一万余年。

2. 分 类

披毛犀和猛犸象化石在我国很丰富,早在公元前一世纪,汉代的古籍中已有记载[2],明代和清代的记载则更为详细[4,5]。关于猛犸象的系统分类相当明确,不用多讨论。只需提到一点,即本文所讨论的猛犸象,是更新世晚期的真猛犸象或简称毛象(*Mammuthus primigenius* Blumenbach)。欧亚大陆的真猛犸象是冰期动物,北美洲的也是生活在半干燥、低气温的大陆性气候条件之下的。但北美洲的猛犸象属包括了两个不同的系统,除了上面提到的真猛犸象及其亚种以外,还有一支最早以哈氏猛犸象(*Mammuthus haroldcooki*)为代表,出现在晚堪萨斯期(中更新世)。这个系统并不生活在寒冷气候中,而是半湿润的,温和的海洋性气候条件下[44]。其分布范围相当靠南,但不是真猛犸象,也不是本文所讨论的。关于披毛犀,我国过去的化石记录,时代可以早到更新世初期。早期与晚期类型是否同种,是系统分类的问题。

通常所谓的披毛犀(*Coelodonta antiquitatis* Blumenbach = *Rhinoceros tichorhinus* Cuvier)仅是腔齿犀属(*Coelodonta* Bronn)更新世晚期的一个进步种。并不能代表这个属早期的类型。腔齿犀属是第三纪晚期,由双角犀亚科(Dicerorhininae)中分化出来的。长期以来,腔齿犀属的化石,在欧亚大陆北部广大地区内发现的化石,绝大多数是更新世晚期的。在欧洲,披毛犀出现在里斯冰期,延续到武木冰期之末。没有确切的时代更早的化石记录。20 年代到 40 年代,不少古生物学者推测这个种起源于亚洲南部[58]。但是,从我国的新资料看来,这个种属很可能起源于亚洲北部,而不是南部。因为在中国的西北和华北,都有这个属的更新世初期的化石发现[8,14,15,52]。甚至在时代更早的地层中(通古尔中新世地层),也发现有类似的化石材料。近年来,在华北新第三纪地层发现的一些双角犀的化石,其中显然包括这个属的祖先。因此,似乎很明显,腔齿犀属在亚洲北部,从上新世以前就由双角犀亚科中分化了出来。这种类型在更新世初期发展成为适应于草原生活的腔齿犀。

过去,我国第四纪腔齿犀属的犀类,都归在披毛犀一个种内,代表了从更新世初期到晚期的全部这一类化石。通过对历年来从各地发现的、各个时代的化石标本的比较,并与欧洲更新世晚期的披毛犀标本的直接比较,我们认为我国更新世初期的这类化石代表一个种。更新世中期的化石代表一个过渡型的亚种。更新世晚期欧亚大陆的披毛犀没有种一级的差别。

更新世初期的种,以山西临漪[14,15],河北泥河湾[52],以及青海共和的一部分材料作代表,可以称为泥河湾腔齿犀(*Coelodonta nihowanensis* sp. nov.)。这是一种比较小型的,较原始的腔齿犀类。臼齿是中等高冠齿,第三上臼齿呈三角形,釉质层薄,表面有细微的鳞状凸起。下臼齿内侧两个齿谷浅。可能有下门齿。鼻中隔板不完全。腔齿犀的这一早期

种，分布在亚洲东北部的草原地带。在中国从黄河中、上游往东到华北沿海平原地区，生活在较冷或凉爽气候的草原上。

大约在中更新世，由腔齿犀中的早期类型，发展出过渡到晚期种的中间类型。以周口店第一、九、十三地点过去归属在"*R. tichorhinus*"种内的标本为代表。可以称为燕山腔齿犀（*Coelodonta antiquitatis yenshanensis* subsp. nov.）。这是一种比泥河湾腔齿犀壮大的犀牛，但身体尚未达到后期典型披毛犀那样粗壮。肢骨比较细长。鼻中隔板部分的骨化，而尚未完全骨化。牙齿的釉质层相对的较薄，颊齿外壁往往附有釉质柱状物。上第三臼齿仍为三角形。燕山犀是一种能较好适应凉爽气候草原生活的种群。在周口店第一地点洞穴堆积十三层堆积物中，燕山犀分布在 1—4 层和 8—10 层。结合地层古生物学其它方面的证据，十三层沉积物代表相当长的一段地质时期，由下往上，第 13 层和 12 层可能代表一次冰期的沉积；第 11—8 层为由冷转暖的一个过渡期；而第 7—5 层代表一个典型的间冰期阶段，在这个阶段的堆积里没有发现燕山犀化石，但是有猎豹（*Acinonyx* sp.）、大熊猫（*Ailuropoda* sp.）等南方动物出现。第 4—1 层为中更新世后期的堆积，气候转冷，相当于另一冰期的开始。这时期整个动物群虽然仍带有温带的色彩，但是一些标志寒冷气候的类型再度出现，燕山犀即其中之一。此外，第一地点的堆积层中，尚有其它一些生活在北方或寒凉地带的哺乳动物，如狼獾、旱獭等。

燕山犀这种中间类型，到更新世晚期，发展成完善地适应于寒冷草原与苔原的典型披毛犀（*Coelodonta antiquitatis* Blumenbach），分布范围扩大到欧亚大陆北部的大部分地区。这是一种大型的腔齿犀。鼻中隔完全骨化。牙冠极高，齿脊经磨耗后，有十分发育的前刺和小刺。釉质层厚而粗糙有皱纹。第三上臼齿的底座呈不规则的四边形。肢骨十分粗壮。本文所讨论的披毛犀，即限指此种。

典型披毛犀的特征十分明显，易于识别。解放后，有大量的新发现。仅就已知的材料，使我们得到远比过去更完整的地理分布区。正如李四光先生所指出的，披毛犀、猛犸象、高山植物的孢粉等类在平原沉积物中的发现，是冰期存在的有力旁证。

二、披毛犀与猛犸象的地理分布

1. 披毛犀的地理分布

披毛犀在北半球几乎遍布欧亚大陆北部，但没有达到北美洲，最北界限大约在北纬 72°，已知南边界限达到北纬 33° 左右（图 3）。在欧洲，披毛犀分布在除斯堪的纳维亚半岛和芬兰以外的地区，在欧洲大陆上北边达到北纬 50° 左右。南边的界限，在伊比利亚半岛达到最南端，相当北纬 36°；在意大利半岛达到北纬 40° 左右；在巴尔干半岛其南界也大致相同。在东欧，以黑海为南界，黑海东岸与里海西岸之间的地区，南界也达到北纬 36° 左右。里海以东，西亚北部的大部分地区的南界比较靠北。

在中国已知更新世晚期披毛犀的化石地点（图 1），除密集分布在东北松辽平原以外，华北平原，内蒙古高原，陇东黄土高原甚至青藏高原的西南部都有分布。在西南部其南界至少可达四川阿坝藏族自治州地区（33°N, 102°E）[13]。在东北平原和华北平原，最东的几个化石地点是：大连（38°55′N, 121°36′E）；山东半岛尖部北侧，蓬莱县北，渤海中的

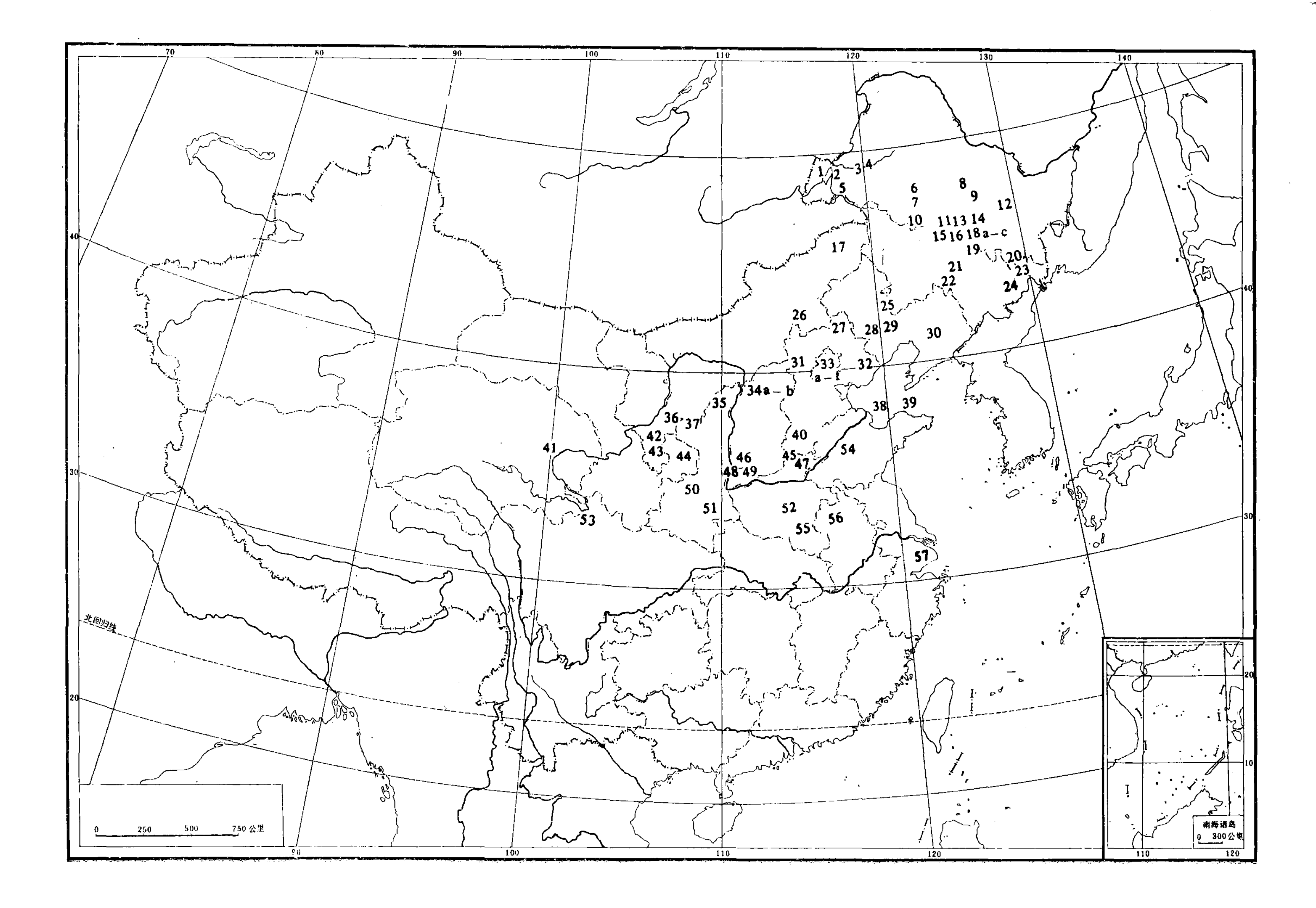
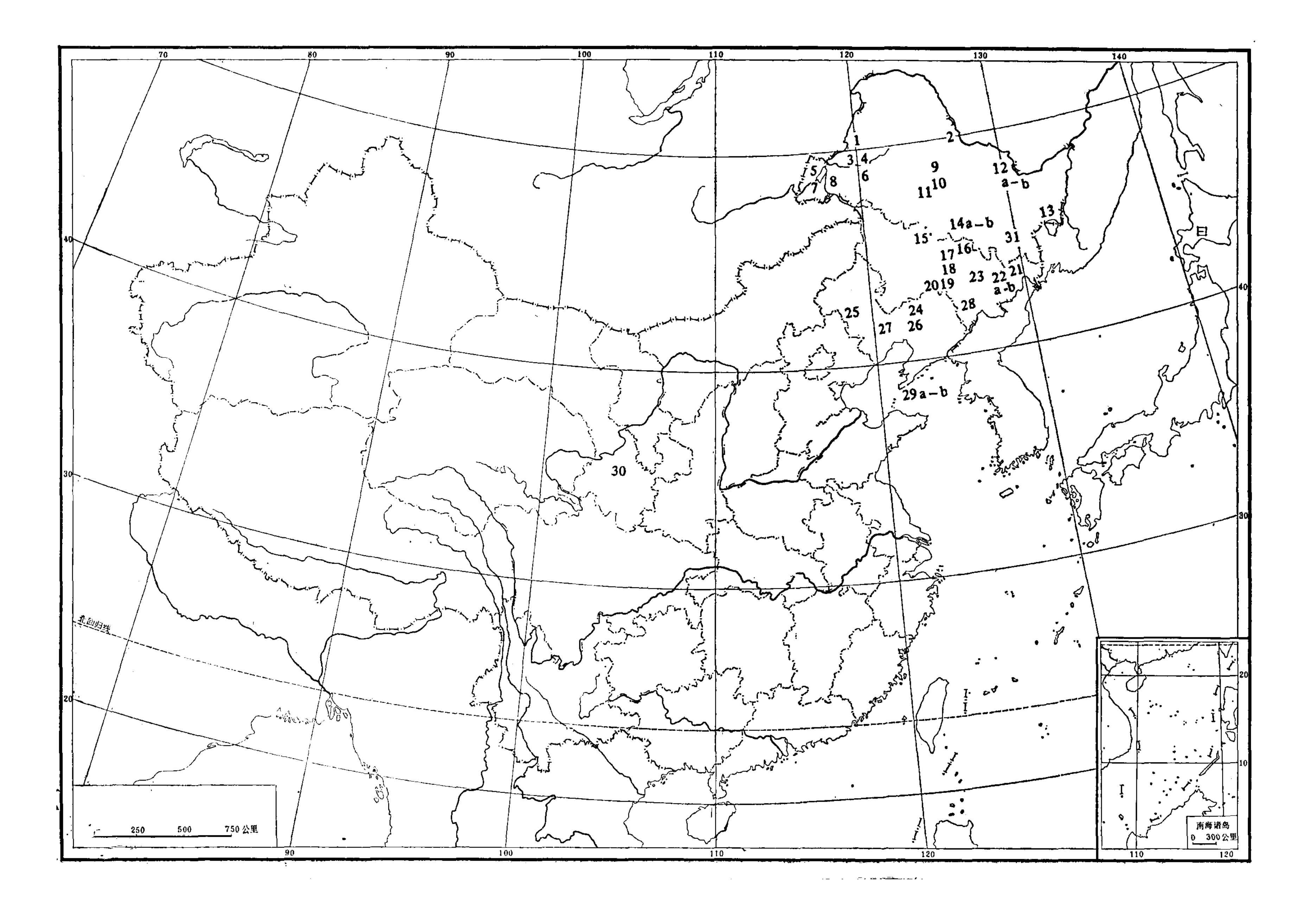

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18 a－c
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33 a－f
34a－b
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
北回归线
0 250 500 750 公里
南海诸岛
0 300公里

图 1 中国更新世晚期披毛犀(*Coelodonta antiquitatis*)化石地点分布图。附有早更新世泥河湾腔齿犀(31, 41, 48)及中更新世燕山腔齿犀(33a–c, e, 46, 49)的几个化石地点。

Figure 1. Geographic distribution of Late Pleistocene fossil localities of *Coelodonta antiquitatis* in China, with some Early Pleistocene fossil records of *Coelodonta nihowanensis* sp. nov. (31, 41, 48); Middle Pleistocene fossil records of *Coelodonta antiquitatis yenshanensis* sub. sp. nov. (33a–c, e, 46, 49).

1. 满洲里 (6, 32)
2. 札赉诺尔 (6)
3. 海拉尔 (6)
4. 牙克石 (喜桂图) (32)
5. 新巴尔虎左旗 (阿穆古郎) (16)
6. 甘南 (32)
7. 富拉尔基 (32)
8. 拜泉 (32)
9. 海伦 (32, 6)
10. 泰来 (32)
11. 安达 (32)
12. 依兰 (6)
13. 肇东 (32)
14. 呼兰 (32)
15. 肇源 (32)
16. 肇州 (32)
17. 东乌珠穆沁旗 (注一)
18a. 哈尔滨顾乡屯 (6, 45)
18b. 哈尔滨黄山 (32)
18c. 哈尔滨三棵树 (12)
19. 榆树 (12)
20. 宁安 (6)
21. 长春 (6)
22. 怀德 (公主岭) (6)
23. 汪青 (7)
24. 安图 (21)
25. 哲里木盟奈曼旗 (19, 33)
26. 内蒙古自治区正镶白旗 (察汗淖) (注二)
27. 围场 (53)
28. 建平 (11)
29. 朝阳 (6)
30. 辽阳 (6)
31. 泥河湾 (52) (EP)
32. 迁安 (29)
33a. 周口店第 1 地点 (38) (MP)
33b. 周口店第 9 地点 (54) (MP)
33c. 周口店第 13 地点 (55) (MP)
33d. 周口店第 15 地点 (50)
33e. 周口店第 24 地点 (MP)
33f. 北京阜成门外地下 17 米; 西直门外地下 8—9 米 (35)
34a. 朔县峙峪村 (25)
34b. 朔县梵王寺 (22)
35. 榆林 (注三)
36. 水洞沟 (40)
37. 萨拉乌苏河大沟湾 (40)
38. 渤海湾海底 (16)
39. 蓬莱北隍城岛 (注四)
40. 邢台 (注五)
41. 共和 (8) (EP)
42. 海原 (20)
43. 西吉 (9)
44. 庆阳 (1, 20)
45. 安阳小南海 (10)
46. 襄汾丁村 (28) (MP)
47. 浚县 (34)
48. 临漪 (14, 15) (EP)
49. 芮城匼河 (23) (MP)
50. 咸阳 (30)
51. 蓝田 (24)
52. 许昌 (18)
53. 阿坝 (13)
54. 济南 (注六)
55. 新蔡 (27)
56. 宿县 (注七)
57. 上海 (40)

注一，北京地质博物馆陈列标本。
注二—七，据生产单位或群众报送标本鉴定记录。
地名之后括弧内的数字是参考文献的顺序号码。
MP. 中更新世 EP. 早更新世



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
a–b
13
14a–b
15
16
17
18
19
20
21
22
a-b
23
24
25
26
27
28
29a–b
30
31
日
北回归线
250 500 750公里
南海诸岛
0 300公里

图 2 中国更新世晚期猛犸象（*Mammuthus primigenius* Blumenbach）化石地点分布图

Figure 2. Geographic distribution of Late Pleistocene fossil localities of *Mammuthus primigenius* in China.

1. 额右旗（三河）(6)
2. 爱辉（黑河）(6)
3. 海拉尔（6）
4. 牙克石（喜桂图）(6)
5. 札赉诺尔（6）
6. 札罗木得（6）
7. 黑龙江省克鲁伦河畔（6）
8. 黑龙江省乌尔逊河畔（6）
9. 克山（6，12）
10. 拜泉（6）
11. 齐齐哈尔（6）
12a. 鹤岗（12，17）
12b. 桦川（6，17）
13. 密山（12）
14a. 哈尔滨顾乡屯（6，12，17）
14b. 哈尔滨三棵树（6，12，17）
15. 大安（大赉）(6)
16. 榆树（12）
17. 九台（6）
18. 长春（6，17）
19. 怀德(公主岭)（6）
20. 八面城（6）
21. 延吉（6）
22a. 安图（21）
22b. 和龙（6）
23. 永吉（6）
24. 彰武（6）
25. 昭乌达盟赤峰（6）
26. 黑山（6）
27. 朝阳（6，17）
28. 柳河（6）
29a. 大连龙王塘（6，12）
29b. 大连小平岛（6，12）
30. 通渭（6，17）
31. 牡丹江（注一）

地名之后，括弧中的数字是参考文献的顺序号码。

（注一）生产单位报送鉴定标本。

北隍城岛（38°24′N，120°54′E）。此外，在距渤海海岸 200 公里的海底，也发现了披毛犀的化石[16]，表明当时渤海湾为出露海面之上的北方草原，在冰后期才下降为海湾。披毛犀在华北平原南部的地点，如河南安阳小南海洞穴（36°8′N，114°17′E）[10]，河南浚县（35°40′N，114°30′E）[34] 都有确切的化石记录。在华东还有更南的化石地点，如上海市。关于这个地点，布尔与德日进（Boule and Teilhard, 1928）在讨论披毛犀的地理分布时曾谈到，当时上海"亚洲文会博物馆"，苏阿德（M. de Sowerby）曾向他们出示一个高齿冠的犀牛牙，是在建设上海市时，由冲积土层中发掘出来的。虽然这个标本有披毛犀的特征，但布尔与德日进认为，上海的地理位置很靠南，所以难以鉴定为披毛犀的。但是从现知化石分布情况看来，披毛犀完全有可能分布到上海。因为在安徽宿县（33°37′N，117°E）最近发现有披毛犀化石[1)]。

2. 猛犸象的地理分布

猛犸象在北半球的分布范围极为辽阔，从欧洲西临大西洋起，向东横跨整个欧亚大陆北部，越过白令海峡延伸到北美洲（图 3）。在欧洲从斯堪的纳维亚半岛南部到英格兰、法国和伊比利亚半岛北部，南边到北纬 40° 左右。在意大利半岛，巴尔干半岛，东欧黑海与里海北岸，猛犸象分布的南边界限也都在北纬 40° 左右。北边的界限在冰岛和西伯利亚地区可达北纬 75° 左右。

乌拉尔以东，亚洲北部地区，北起西伯利亚，从勒拿河入海的三角洲起，由北向南分布区包括蒙古人民共和国东部[36,37] 和中国北部。在中国，猛犸象的已知化石地点，集中在北

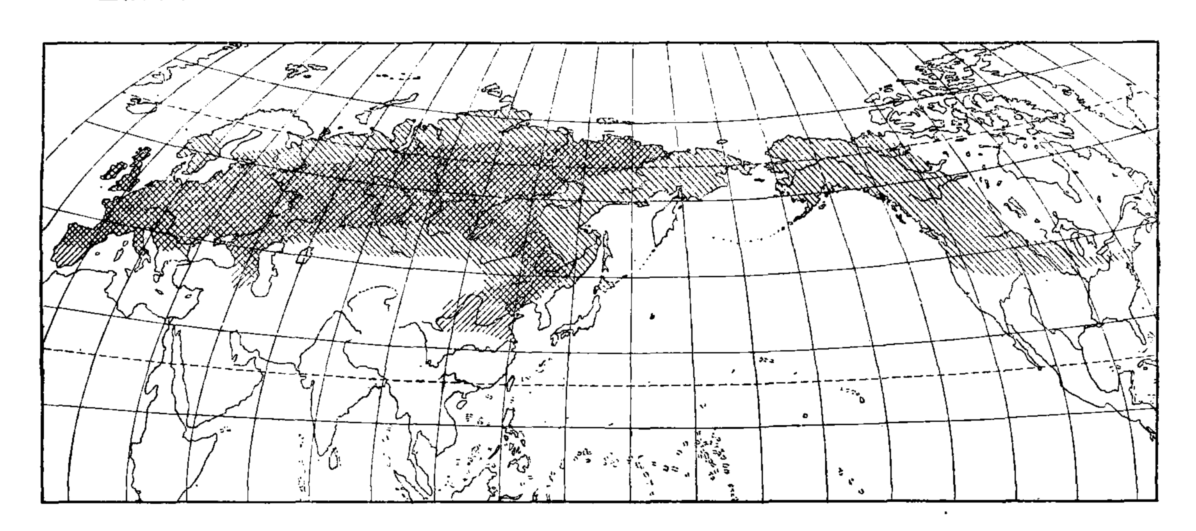


图 3 晚更新世披毛犀和猛犸象的分布图

Figure 3. Late Pleistocene distribution of *Mammuthus primigenius* and *Coelodonta antiquitatis*

---

1) 周明镇同志转告，安徽合肥工业大学刘嘉龙同志提供材料。

纬大约 38°—39° 以北的地区（图 2）。主要分布在东北平原，往东达到大理冰期时渤海湾出露的平原地带，往西至少可达六盘山地区[17]。在四川资阳曾有发现猛犸象化石的报导[26]，但那个标本显然不属于猛犸象。

猛犸象在亚洲东北部，除堪察加半岛以外，在库页岛南部与日本北海道均有分布[49]。并越过白令海峡延伸到北美洲，由阿拉斯加向南，达到纽约州相当于北纬 40° 以北的地区。

*　*　*　*　*

综上所述，从分布图（图 3）中，可以清楚地看到，在更新世晚期（大理冰期晚期，武木冰期 II，威斯康星冰期晚期）时，猛犸象在北半球的分布区的南边界限，无论在欧亚大陆与北美洲，都达到北纬 39°—40° 左右。

披毛犀在欧亚大陆上的分布区的南边界限，在西南欧与西亚都达到北纬 36° 左右。而在东亚，不论是在中国西南部，或者东部都突出的向南推进到北纬 33°。披毛犀的整个分布范围，比猛犸象的稍靠南，在亚洲东部也没有像猛犸象那样越过黄海与日本海，更未能通过白令海峡进入北美洲。这显然是因为这两种动物的生态适应与相应的生态环境稍有所差别。而披毛犀在中国的东部分布区，突出的向南延伸，与这一地区当时的古气候变化或许有联系，这些问题都在下面加以讨论。

三、更新世晚期披毛犀、猛犸象的地理分布与冰川的关系

1. 披毛犀、猛犸象的形态特征与其所适应的环境

披毛犀与猛犸象的形态特征，表明它们都是生活在寒冷气候条件中的动物，至少是冬季很寒冷，夏季凉爽的气候。与此相适应，披毛犀体表有长毛及浓密如羊毛底毛的绒毛。猛犸象体表也有 20—30 厘米长的长毛，背部的长达 50 厘米，底绒毛长达 2.5 厘米，皮下脂肪层厚达 9 厘米，比披毛犀更能适应寒冷气候。猛犸象的头颈部分还有高耸的大“驼峰”可以储存大量的脂肪，这是对生活在冬季严寒，食物较少的地区的适应。披毛犀头骨的颅骨水平面与枕骨面所构成的夹角，表明生活时头部经常保持向地面低垂的姿态，这是经常低头啃草的习性在形态上的反映。它的两支犀角，前边的一支鼻角尤其长大，向前倾斜伸出，适合于除去地面的积雪，以便吃其下的枯草。披毛犀臼齿的齿冠很高，釉质层很厚，褶皱中充填水泥质，适应于研磨乾燥的草本植物。同样，猛犸象的臼齿齿冠也很高，由适于研磨草本植物的许多齿脊板（24—27 片）组成。

通过形态分析以及这两种动物尸体胃肠中食物残渣的分析，都清楚地表明，它们的食物包括苔藓植物，含矽质的草本植物，其它草本植物以及矮小的灌木枝叶等。因此它们所适应的环境是，冻土带苔原，冰缘苔原，寒冷的黄土草原以及高原草甸地带。它们的分布区在一定时期有一定范围，这与冰川的扩张与消退有密切的联系。时期不同，纬度高低有差别，高原与平川的种群所适应的环境有所不同。生活在高纬度地带，冰期之中的种群，其生活环境应是相当的寒冷，但是也并不全像北极地区那样严酷的冰天雪地。因为日照与其它自然条件都不同。例如更新世冰期时，西伯利亚与阿拉斯加之间由白令陆桥相连，沿海岸的边缘部分，即现代的白令海，都是宽阔的平原。这平原受到日本海流的温暖影

响，当时的气候至少像今日阿留申群岛气候一般的温和[43]。平原上夏季应生长有茂密的草丛，也有许多昆虫孳生，如同现代阿拉斯加夏季的景观，是食草动物适宜的生活环境。即使在冬季，被积雪覆盖的枯草也含有食草动物维持生存所必需的养料。冰期时，我国沿渤海湾出露的平原景观可能也类似。中国西北部的六盘山猛犸象，与青藏高原东北部，阿坝藏族自治州的披毛犀，则可能代表适应于高原草甸地带的生态族。在北美洲也有类似的情况。至于生活在低纬度，或时代属于间冰段的种群，其生活环境更会有所差异。例如西班牙巴塞罗那北部，居瓦德托尔(Cuvea del Toll)的披毛犀，化石保存在武木冰期I-II副冰期之间的间冰段沉积物中，同一层位中发现的花粉分析，表明当时的气候乾燥而温和，在广阔的草原上，有少量的阔叶树[46]。还有在某些地点，披毛犀与猛犸象的化石，和另一些并不一定是生活在寒冷气候条件下的动物一同被发现的问题。则需要联系更新世冰期与间冰期气候的交替出现，气候带以及一定地区内的植物群与动物群面貌的变化来分析。但起主导影响的因素是冰川。

2. 披毛犀、猛犸象的地理分布与冰川的关系

由于第四纪时，世界范围大冰川气候的影响，寒冷气候带多次的向南扩张，高纬度地区为冰川覆盖，中纬度地区气候变冷，北方动物多次的向南移居。在相当于大理冰期晚期，武木冰期II，威斯康星冰期晚期时，猛犸象在全北区，披毛犀在古北区的分布范围，都曾向南扩展，并在北半球各个不同地区，扩展到纬度大致相同的地带。这类北方动物向南移居所达到的纬度，与各地冰流向南伸展所达到的纬度有密切的关联。欧洲斯堪的那维亚冰川中心的冰流曾向南伸展到北纬51°，英格兰的冰川分布到北纬52°。欧洲披毛犀、猛犸象的分布区都曾扩展到北纬36°—40°左右。亚洲北部西伯利亚冰川中心的冰流有时可达北纬50°。相应的，中国的猛犸象的分布区也达到了北纬38°—39°。中国的披毛犀除较集中地分布在东北平原以外，并在西南部与东部突出的向南伸展到北纬33°。较之欧亚大陆西部的分布区纬度低。这或者与中国西南部第三纪以来，高山高原的急剧隆起，第四纪山地冰川的发育有关。同时，由于中国西部，西南部高山高原强烈隆起后，迫使西伯利亚等地的极地寒冷气流，被约束在中国的东部南下，因此长江下游一带，比其它同纬度地区的气温低下[1)]。所以喜冷的披毛犀在东部也相应的向南突出其分布区。

简言之，更新世晚期，相当大理冰期晚期，武木冰期II，威斯康星冰期晚期时，北半球北部各地冰川分布的纬度，与猛犸象、披毛犀等北方动物向南移居的纬度有密切的关系，可以相互印证。

在一个地区内，某一类动物对环境的适应及其分布，都与地质时代的自然环境的发展相联系。生活条件的变化，对动物种群产生自然选择压力，并影响其分布范围。第四纪冰期时，除了冰川覆盖的地区以外，围绕着冰川的宽阔的冰缘地带，冰缘苔原以及与旱凉气候相关的黄土堆积在北半球北部的分布，都是冰川与冰缘气候的影响范围。在冰川气候的影响下，食草动物的食物—植被因气候的变化而随之发生变化，冰川发育期，植被带相应地向低纬度地带迁移。森林退却，代之以草原与荒漠。在寒冷气候影响下，使植物群

1）据南京大学地理系《中国东部第四纪冰川》(初稿)。

中大量出现生长期较短的草本植物。促使原来食树叶的象类与犀类，分化出食草的新类型。它们能在夏季充分利用生活期较短的草本植物，并相应的发展了高齿冠的牙齿，储存脂肪的皮下厚脂层与"驼峰"，御寒的厚毛被，以及季节性迁居的习性等。从披毛犀与猛犸象化石的系统发育历史，清楚地揭示了这一过程。

在冰川作用时期，北方动物向南移居，不同的种群活动的能力不同，迁移的速度也不同。在没有特殊自然地理障碍的情况下，估计大多数大型哺乳动物迁移的速度是，1,000 公里/100 年，即是说在 1,000 年内，一种大型哺乳动物可以从白令海峡迁移到西欧[46]。当然并不是所有的动物都有迁移的习性，有些动物在寒冷气候的影响下，发展了穴居与冬眠等习性。

更新世气候的寒冷波动期，到中更新世晚期与更新世晚期是冰期与间冰期的交替期。一般地说，在一次间冰期沉积的最底层的沉积物中，所包含的是凉爽型的植物群，代表紧接在冰川融解后的一个阶段，在此之后是间冰期的最盛期，气候最为温暖，这时喜暖的动、植物都迁入这一地区。而在间冰期的末期，随着预示另一冰川作用即将来临的气候恶化，在寒冷气候条件下生活的植物群与动物群，又重新回到这一地区。因此，在一次冰期开始时，北方动物由北向南扩展，达到纬度较低的地带，使当地动物群的面貌及代表性的生态类型发生变化。但是这种变化在刚开始时并不显著。例如在欧洲武木冰期开始阶段，法国西南部的动物群中，只有很少的驯鹿，整个动物群仍然带有温带动物群的性质。而驯鹿只是在很晚期才达到意大利和西班牙[39]。同样的，周口店期后期的动物群，由于一次冰期的来临，寒冷的动物类型已经出现，但数量不多，因此动物群总的面貌，仍然带有温带动物群的色彩。所以在一次冰期的开始阶段，在中纬度地带的动物群中，出现了驯鹿、披毛犀和猛犸象以及冰期的其它典型动物，虽然数量不多，有时还和其它一些适应在温暖气候中生活的动物共生，是发展的必然过程。但是前者的出现，是气候变冷或者一次冰期来临的标志。在较长的间冰期与较短的冰期气候交替出现的影响下，温带地区（现代的）的动物群曾多次发生变化。这种变化在一次冰期的较晚期才具有典型的色彩。随之而来的另一次间冰期又开始了，动物群的面貌又将发生新的变化。我国大理冰期晚期，披毛犀与猛犸象的分布正反映了这一状况。它们在冰后期气候转暖的情况下，加以人类捕猎的影响，因而趋于绝灭，是发展的必然趋势。中纬度地区的动物群，正是在这种不同气候与环境其它因素"急骤"变化影响下向前发展。对动物群的性质及其变化，如果不作认真仔细的分析，或抓不住本质性的事物加以研究，就不可能认识动物群的性质。同时也就不可能认识与动物群密切相关的环境变化，甚至否认我国华北、华东地区曾有第四纪冰川的存在。

参　考　文　献

[1] 丁梦麟等，1956：甘肃庆阳更新世晚期哺乳动物化石。古脊椎动物与古人类，**9** (1)，89—108。
[2] 东方朔：神异经，汉魏丛书，四函三十二卷。
[3] 刘东生等，1965：中国的黄土堆积。科学出版社，北京。
[4] 李时珍：本草纲目，卷五十一，兽部。
[5] 陈桢等，1958：关于中国生物学史。科学普及出版社，北京。
[6] 佟柱臣，1947：东北旧石器时代问题。潘阳博物院筹备委员会汇刊，第一期，164—192。
[7] 张志国，1969：吉林汪清第四纪哺乳动物化石。古脊椎动物与古人类，**8** (4)，402—413。
[8] 周本雄、刘后一，1959：青海共和更新世哺乳动物化石。古脊椎动物与古人类，**1** (4)，217—223。
[9] 周本雄，1961：宁夏西吉披毛犀下颌骨化石病态现象的观察。古脊椎动物与古人类，1961 年第一期，43—48。

[10] 周本雄，1965：河南安阳小南海旧石器时代洞穴遗址脊椎动物化石的研究。考古学报，1965年第一期，29—50。
[11] 周明镇、薛祥煦，1958：辽宁建平及康平几种更新世晚期哺乳类化石。古生物学报，**6** (1)，51—58。
[12] 周明镇等，1959：东北第四纪哺乳动物化石志。中国科学院古脊椎动物研究所甲种专刊第三号。科学出版社，北京。
[13] 周明镇，1959：阿坝藏族自治州第四纪哺乳类化石。第四纪研究，**2** (1)，8—13。
[14] 周明镇、周本雄，1959：山西临漪更新世初期哺乳类化石。古生物学报，**7** (2)，89—103。
[15] 周明镇、周本雄，1965：山西临漪维拉方期哺乳类化石补记。古脊椎动物与古人类，**9** (2)，223—234。
[16] 周明镇，1973：从一块化石谈起。《化石》，1973年第一期，12—13。
[17] 周明镇、张玉萍，1974：中国的象类化石。科学出版社，北京。
[18] 周国兴，1974：河南许昌灵井的旧石器时代遗址。《考古》，1974年第二期，91—98。
[19] 杨钟健，1951：解放以来脊椎动物化石的新发见。科学通报，**2** (3)，257—259。
[20] 胡长康，1962：甘肃第三纪后期及第四纪哺乳类化石。古脊椎动物与古人类，**6** (1)，88—108。
[21] 姜鹏，1975：吉林安图晚更新世洞穴堆积。古脊椎动物与古人类，**13** (3)，197—198。
[22] 贾兰坡等，1961：山西旧石器。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊第四号，33—39。
[23] 贾兰坡等，1962：匼河——山西西南部旧石器时代初期文化遗址。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊第5号，14—20。
[24] 贾兰坡等，1966：陕西蓝田新生界。陕西蓝田新生界现场会议论文集。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所编。科学出版社，北京。
[25] 贾兰坡等，1972：山西峙峪旧石器时代遗址发掘报告。考古学报，1972年第一期，39—58。
[26] 裴文中、吴汝康，1957：资阳人。中国科学院古脊椎动物研究所甲种专刊第一号。科学出版社，北京。
[27] 裴文中，1956：河南新蔡的第四纪哺乳动物化石。古生物学报，**4** (1)，77—99。
[28] 裴文中等，1958：山西襄汾丁村旧石器时代遗址发掘报告。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊第二号，21—27，科学出版社，北京。
[29] 裴文中等，1958：河北迁安第四纪哺乳动物化石发掘简报。古脊椎动物学报，**2** (4)，213—238。
[30] 薛祥煦，1960：陕西省几个第四纪哺乳动物化石产地。古脊椎动物与古人类，**2** (2)，179—183。
[31] 魏正一，1969：松辽平原北部新发现的第四纪动物化石。古脊椎动物与古人类，**8** (3)，322—333。
[32] 魏正一，1973：黑龙江省的犀化石。《化石》，1973年第2期，15—16。
[33] 吉林冶金地质勘探公司中心研究室，1973：哲里木盟发现鸵鸟蛋和披毛犀化石。《化石》试刊，第17页。
[34] 河南省博物馆、浚县文化馆，1975：河南省首次发现完整的披毛犀头骨。《化石》，1975年第一期，22。
[35] 陈方吉，1975：北京地区第四纪下限与第四纪冰期、间冰期的划分。华北第三系第四系分界和第四系划分专题会议。1975。
[36] 达什泽维格，1962：蒙古北部更新统沉积中的马和猛犸象化石。古脊椎动物与古人类，**6** (2) 157—161。
[37] 达什泽维格，1963：巴伦—哈勒站第四纪沉积中猛犸象牙齿。古脊椎动物与古人类，**7** (1)，71—73。
[38] Black, D., Teilhard de Chardin, P., Young, C. C. and Pei. W. C., 1933: Fossil Man in China. *Men. Geol. Surv. China* (A), 11. 1—58.
[39] Bordes, F., 1968: The Old Stone Age. World University Library.
[40] Boule, M. and Teilhard de Chardin, P., 1928: Le Paléolithique de la Chine (Paléolithique) Archives de l'Institute de Paléontologie Humaine (Paris) Mén. 4.
[41] Cornwall, I. W., 1968: Prehistoric Animals and their Hunters. London.
[42] Embleton, C. and King, A. M., 1968: Glacial and Periglacial Geomorphology. London.
[43] Flint, R. F.. 1964: Glacial and Pleistocene Geology. New York, London, Sydney 4th edition.
[44] Hibbard, C. W., Ray, D. E., Savage, D. E., Taylor, D. W. and Guilday, J. E., 1965: Quaternary Mammals of North America: The Quaternary of United States. Princeton University Press.
[45] Ishijima, W., 1939: On fossil rhinoceros from Ku-Hsiang-Tung, near Harbin. Jub. Public. Prof. H. Yabis, 321—331.
[46] Kurten, B., 1968: Pleistocene Mammals of Europe. London.
[47] Lee, J. S.. 1939: The Geology of China. London.
[48] Lee, J. S. 1947: Quaternary glaciation in the Lushan area, Central China. *Acad., Sinica, Geol. Mon.*, Ser. B. V. 2.
[49] Minato, M.. 1967: On the age of Mammoths in Japan and Siberia. "Earth Science" Vol. 21, No. 2, 13—17.
[50] Pie, W. C., 1939: A Preliminary study on a new Palaeolithic Station known as Locality 15 within the Choukoutien region. *Bull. Geol. Soc. China*, 19, 207—234.
[51] Teilhard de Chardin, P., and Licent. E., 1924: On the discovery of a Palaeolithic Industry

in Northern China. *Bull. Geol. Soc. China,* **3** (1), 45—50.
[52] Teilhard de Chardin, P., and Piveteau, J., 1930: Les Mammiferes Fossiles de Nihowan (Chine). *Ann. de Paleont.* Vol. 19.
[53] Teilhard de Chardin, P., 1932: The Geology of the Weich'ang area. *Bull. Geol. Surv. China.* No. 19, 1—49.
[54] Teilhard de Chardin, P., 1936: Fossil Mammals from Locality 9 of Choukoutien. *Pal. Sin.* C. Vol. 7, Fasc. 4.
[55] Teilhard de Chardin, P., and Pei, W. C., 1941: The fossil Mammals of Locality 13 in Choukoutien. *Pal. Sin.* New Ser. C, 11.
[56] Teilhard de Chardin, P. and Leroy, P., 1924: Chinese Fossil Mammals. *Inst. de Geo-Bio.* Pekin, No. 8.
[57] Tolmatchew. V. I., 1926: Remains of a Mammoth found in Manchuria. *Manchuria Research Soc.* Ser. No. 6, 1—5.
[58] Zeuner, F. E.. 1945: The Pleistocene Period. London.

THE DISTRIBUTION OF THE WOOLLY RHINOCEROS AND WOOLLY MAMMOTH

Chow Benshun

(*Institute of Archaeology, Academia Sinica*)

(Abstract)

The present paper reviews the geographic distribution of the Pleistocene woolly rhinoceros, *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach and woolly mammoth, *Mammuthus primigenius* Blumenbach in the northern part of the Holarctic region with new data on their ranges in China.

The woolly rhinoceros, the wide-spread Palaeartic species ranged from 72° N to 33° N latitude, with a southern limite of about 36° N in the Late Pleistocene. The woolly mammoth, the Holarctic species ranged from 75° N to 39° N latitude, but moved southwards to 39°—40° N during the Late Pleistocene. Their presence in the more southern temperate zone of Eurasia and North America, represents probably the last wave of the immigrations of the boreal *Mammuthus-Coelodonta* Fauna from north to south during the Late Pleistocene corresponding to a phase of the Würm-Dali-Wisconsin glaciation.

The relationship between the geographic distribution of the Late Pleistocene *Mammuthus-Coelodonta* Fauna and the extension of the glacial and loessic deposits over the northern hemisphere is also discussed.

The distribution of the known fossil localities of the two species in China are shown in figures 1 and 2 indicated by numbers, following the name of each locality the numbers in the bracket disignates the paper in the leist of references. The Pleistocene distribution of the two species in the North Hemisphere is shown in figure 3.

The present paper reviews the ranges of morphological changes within the genus *Coelodonta,* and proposes two new specific names.